

# BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-151094

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 H	5/00	9014-2G		
	1/46	9014-2G		
	1/54	9014-2G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-300862

(22)出願日 平成4年(1992)11月11日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 東 欣吾

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

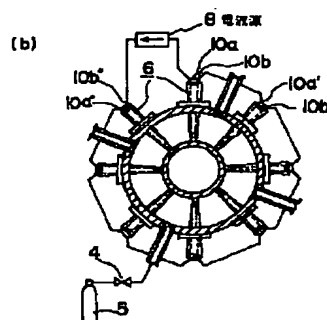
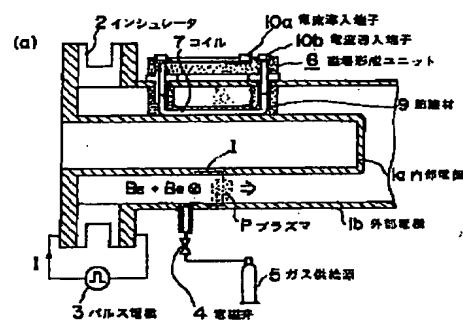
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 プラズマ生成加速装置

(57)【要約】

【目的】電極表面の損傷が著しく少ないプラズマ生成加速装置を提供する。

【構成】プラズマPを生成・加速する如く、プラズマ誘導用の同軸電極1a、1bと、同軸電極1a、1b内にガスを供給するガス供給手段4と、同軸電極1a、1bにパルス電圧を印加するパルス電源3とを備えてなるプラズマ生成加速装置において、同軸電極1a、1bの方位角方向に磁場を与える磁気コイルを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】プラズマを生成・加速する如く、プラズマ誘導用の同軸電極と、この同軸電極内にガスを供給するガス供給手段と、前記同軸電極にパルス電圧を印加するパルス電源とを備えてなるプラズマ生成加速装置において、前記同軸電極の方位角方向に磁場を与える磁気コイルを設けたことを特徴とするプラズマ生成加速装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば磁気閉じ込め型各融合炉内のプラズマに反応用燃料を供給するために用いられるプラズマ生成加速装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図2の(a)(b)は従来のこの種のプラズマ生成加速装置の構成を示す図である。図2の(a)(b)において、1aは内部電極、1bは外部電極、2はインシュレータ、3はパルス電源、4は電磁弁、5はガス供給源である。

【0003】上記構成の装置によれば、生成されたプラズマPは、このプラズマPに流れる電流Iと、この電流Iにより生じる自己磁場B<sub>s</sub>との相互作用で発生する電磁力により、加速されて射出される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般にプラズマ生成加速装置におけるプラズマPの加速力Fは、(1)式に示す電磁力として表される。

## 【0005】

## 【数1】

$$F = \int j B dv \quad \dots (1)$$

ここで、jはプラズマに流れる電流の電流密度、Bはプラズマに印加される磁場、vはプラズマの体積である。ところで図2に示した従来のプラズマ生成加速装置では、

## 【0006】

## 【数2】

$$\vec{B} = \vec{B}_s \propto I \quad \dots (2)$$

であるため、上記加速力Fは(3)式のようになる。

$$F = L_e \cdot I^2 / 2 \quad \dots (3)$$

ここで、L<sub>e</sub>は同軸電極の単位長さ当りのインダクタンスである。

【0007】このため、プラズマPの初期加速時には、プラズマPの速度が極めて遅いものとなる。この結果、プラズマPの生成部付近は電流の通過量が大きくなってしまい、この付近の電極の損傷が激しくなるといふ問題があった。本発明の目的は、電極表面の損傷が著しく少ないプラズマ生成加速装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決し目的を達成するために、

【0009】プラズマを生成・加速する如く、プラズマ誘導用の同軸電極と、この同軸電極内にガスを供給するガス供給手段と、前記同軸電極にパルス電圧を印加するパルス電源とを備えてなるプラズマ生成加速装置において、前記同軸電極の方位角方向に磁場を与える磁気コイルを設けるようにした。

## 10 【0010】

【作用】上記手段を講じた結果、次のような作用が生じる。プラズマの生成部には定常的に磁場B<sub>0</sub>が与えられることになるので、加速力Fは(4)式のようになる。  

$$F = L_e \cdot I^2 / 2 + B_0 I h \quad \dots (4)$$
 ただしhは同軸電極のギャップ長である。このため加速初期のプラズマの速度が速められ、単位面積当りの電流の通過量を少なくすることが可能になる。

## 【0011】

【実施例】図1の(a)(b)は本発明の一実施例に係るプラズマ生成加速装置の構成を要部を切断して示す側面図および正面図である。図1の(a)(b)に示すように本装置は内部電極1aと外部電極1bとの間を、インシュレータ2で絶縁した同軸電極に、電磁弁4を開いてガスを流入させ、同様にパルス電極3により内部電極1aと1bとの間にパルス電圧を印加してプラズマPを生成し、このプラズマPに流れる電流Iとその電流Iにより生じる自己磁場B<sub>s</sub>との相互作用で発生する電磁力により、プラズマPを加速するものとなっている。内部電極1aと外部電極1bとからなる同軸電極には、方位角方向に磁場を発生するための磁気形成ユニット6が付設されている。磁場形成ユニット6は磁場を生成するコイル7と、このコイル7を励磁するための電流源8と、プラズマPがコイル7に接触することを防ぐための石英ガラス等の絶縁材料でできた防護材9と、コイル7に電流を導入するための電流導入端子10a、10bで構成されている。

【0012】磁場形成ユニット6は、生成する磁場B<sub>0</sub>がプラズマに流れる電流Iにより発生する自己磁場B<sub>s</sub>と同じ方向(同一方位角方向)に発生するように、外部電極1bと内部電極1aとの間に複数個(8~16個程度)を均等に配置する。磁場形成ユニット6同士は、電流導入端子を10a-10b-10a'-...-10b"と接いで直列接続にし、10aと10b"とに電流源8を接続して複数の磁場形成ユニット6に電流を流し、磁場B<sub>0</sub>を生成する。電流源8として大きな容量を持つ電流源を使用して各磁場形成ユニットを並列に接続してもよい。

【0013】本装置は上記の如く構成されたものであるから、磁場形成ユニット6により磁場B<sub>0</sub>を形成した状態でプラズマPを生成すると、プラズマPにはB<sub>0</sub>+B<sub>s</sub>

3

4

。(B<sub>0</sub>は自己磁場)なる磁場が与えられることになる。このため加速力として(4)式で表される加速力が\*

$$M(dv/dt) = F = L_e \cdot I^2 / 2 + B_0 I h \quad \dots (5)$$

【0014】ここでMはプラズマPの質量、vはプラズマPの速度である。電流Iが小さい加速初期には(5)式の右辺第2項が第1項に比べて大きくなるため初期加速時においても大きな加速度が得られ、速度を急激に速くすることが可能になる。速度が速くなると、ある位置での電流の滞在時間が短くなるため単位面積当りの電極表面通過電流量を小さくすることができる。なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能であるのは勿論である。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、磁場形成ユニットにより形成される磁場によってプラズマの初期加速時における速度を速め得るので、電極表面の損傷が著しく少ない※

\*プラズマPに加わるようになる。プラズマPの運動は(5)式で表される。

※プラズマ生成加速装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

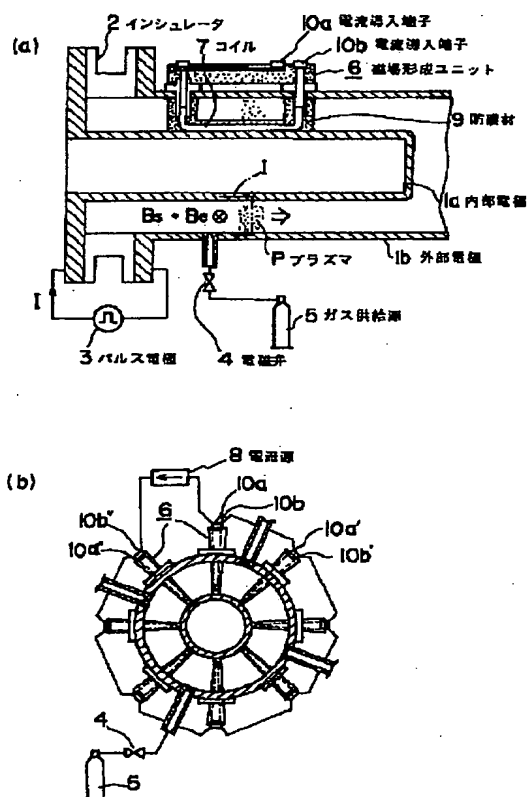
【図1】(a)は本発明の一実施例に係るプラズマ生成加速装置の構成を要部を切断して示す側面図、(b)は同正面図。

【図2】(a)は従来のプラズマ生成加速装置の構成を要部を切断して示す側面図、(b)は同正面図。

【符号の説明】

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 1 a…内部電極          | 1 b…外部電極   |
| 2…インシュレータ         | 3…パルス電極    |
| 4…電磁弁             | 6…磁気形成ユニット |
| 10 a, 10 b…電流導入端子 |            |

【図1】



【図2】

